# 8. HYMENOPTERA.

## 4. Akaziengallen und Ameisen auf den Ostafrikanischen Steppen.

Biologische Studien

von

YNGVE SJÖSTEDT.

Mit 3 Tafeln.

Seit lange ist, besonders seitens der Botaniker, die Aufmerksamkeit auf die Tatsache gerichtet gewesen, dass Ameisen zahlreich in hohlen Dornen gewisser Akazien leben, wenn auch die bezüglichen Beobachtungen gewöhnlich nur kurz erwähnt worden sind. Schon im Jahre 1651 berichtet HERNANDEZ,[1] welcher scheinbar als erster die amerikanische, später oft in diesem Zusammenhang erwähnte *Acacia cornigera* unter dem Namen *Arbor cornigera* beschrieben hat, von dieser Symbiose nnd zwar folgendermassen: generantur præteria intra corniculos formicæ quædam tenues fulvæque et nigricantes . . . Auch HERMANN erwähnt 1689 dieselbe Akazie, die mit ihren angeschwollenen hohlen Dornen 1720 von PLUKENET abgebildet wird.

Nicht lange nachher teilt COMMELIN (1697) nach RECCHIUS mit, dass agressive Ameisen, deren Bisse tagelange Schmerzen verursachten, in Akaziendornen vorkommen.

In einer anderen botanischen Arbeit, über die Flora von Amerika, führt JACQUIN 1763 wieder *Mimosa* (*Acacia*) *cornigera* [laut SCHIMPER l. c. p. 48 ist *cornigera* JACQUIN = *spadicigera* CHAM. u. SCHLECHT.] als von Ameisen bewohnt, an und schildert dabei, wie diese Akazien mit langen, hornähnlichen, dunklen, glänzenden Dornen versehen sind, in welchen unzählige Ameisen ihre Wohnung haben, welche beim geringsten Schütteln am Baume in Scharen zum Angriff herausstürzen und oft wie ein Regen auf den Boden herunterfallen.

Dieselbe Akazie wird wieder 1886 von HUTH erwähnt und nach COMMELIN abgebildet.

[1] Vergl. das Litteraturverzeichnis.

Der erste, der die Ansieht ausgesproehen hat, dass die Ameisen den Pflanzen, auf denen sie leben, zum Nutzen sein könnten, war Belt, und es war gerade die erwähnte *A. cornigera* (*sphærocephala*), die ihn zuerst auf den Gedanken der Anpassung der Ameisen und Pflanzen zu einander braehte. Seine Studien über die erwähnte Akazie sind später von Schimper vertieft und geprüft worden, wodureh zweifellos konstatiert wurde, dass die hier lebenden Ameisen (*Pseudomyrma bicolor*) für ihre Wirtspflanze ein kräftiger Sehutz gegen Blattsehneiderameisen sind. Belt (p. 219) äussert sieh in der Weiese: »These ants form a most effieient standing army for the plant, whieh prevents not only the mammalia from browsing on the leaves, but delivers it from the attaeks of a mueh more dangerous enemy — the leaf-eutting ants». Akazien ohne solehe Ameisen wurden fast unfehlbar von den Blattsehneidern entblättert.

Von den paarweise zusammenstehenden, hornähnliehen, hohlen Dornen der genannten Akazie ist, nach Belt, der eine naeh der Spitze zu mit einem Loeh versehen, und aueh die Zwisehenwand zwisehen den an der Basis vereinigten Dornen ist durehbohrt, sodass die Ameisen auf diesem Weg aueh in den anderen, von aussen gesehlossenen Dorn hineinkommen können, was aueh bei der von mir in Usambara angetroffenen *Acacia zanzibarica* der Fall war.

In seinem sehönen monographisehen Werk über Symbiose zwisehen Ameisen und Pflanzen, in welehem aueh Dornen von *Acacia cornigera* abgebildet sind, führt Beccari (1884/86) aueh Akaziengallen (p. 52, 279) kurz an.

Eine Studie über hierhergehörige Fragen haben wir sehliesslieh in Schimpers interessanter Arbeit »Die Weehselbeziehungen zwisehen Pflanzen und Ameisen» (1888), in weleher Dornen und Zweige von *A. sphærocephala* und *spadicigera* abgebildet werden.

Aus Afrika liegen nur spärliehe Naehrichten über diese Frage vor. Im Jahre 1867 wurde von Schweinfurth (p. 344) *Acacia fistula*, die mit der hier abgebildeten *A. zanzibarica* nahe verwandt ist, aber sehmälere Blättehen besitzt, als neue Art aus Nubien und Sennar beschrieben, wobei aueh die auf derselben sitzenden angesehwollenen Dornengallen zusammen mit übrigen Teilen der Pflanze abgebildet sind. Der Verfasser äussert dabei: »Im normalen Zustande sind die Dornen an ihrer Basis mit zwei seitliehen Kanten versehen, so dass sie fast dreikantig erseheinen, sie sind gerade und laufen gleiehmässig in eine feine Spitze aus; im monströsen dagegen bildet sieh an ihrer Basis ein beide Dornen mit einander verbindender Hohlraum von 3—4 em im Durehmesser. Diese zwiebelförmige Ansehwellung platzt auf der Oberseite der Dornbasis der Länge naeh auf, oder wird von dem aussehlüpfenden Inseet mit einer kleinen, kreisrunden Öffnung durehbohrt, wodureh sieh ein Resonanzboden herstellt, weleher im Spiele der Winde deutliehe Flötentöne erzeugt, aus welehem Grunde die Eingebornen den »pfeifenden» Baum Ssoffär genannt haben». Der Verfasser irrt sieh hier betreffend die Bildung der Löeher, die nieht von innen her, »von dem aussehlüpfenden Insekt», sondern von aussen her dureh Ameisen gemaeht werden. Aueh seheinen zwei Akazien vermiseht zu sein, denn die relativ kleinen Dornengallen der *Acacia fistula* können kaum solehe Töne hervorbringen, sondern gilt wohl das Gesagte für die grossen hohlen Gallen der noeh zu erwähnenden Flötenakazie.

In einer anderen Arbeit, und zwar über verschiedene Ameisennester, beschreibt Prof. Dr. FOREL (1893) einen von C. KELLER aus dem Somaliland zurückgebrachten, von *Cremastogaster Chiarinii* EM. bewohnten Dorn der *Acacia fistula*, der innerlich durch Karton in wenige kleine Kammern eingeteilt war. Der Verfasser weist auch nach, auf welchen Umstand ich weiter unten die Aufmerksamkeit richten werde, dass es viele hohle Akaziendornen ohne Ameisen gibt, und fügt hinzu, dass viele Arten der Gattungen *Pseudomyrma*, *Sima* und *Cremastogaster* manchmal solche Dornen bewohnen und manchmal auf andere Art nisten. Gewisse von mir durchstreifte Gegenden in Usambara waren dicht mit Akazien (*A. Bussei* und *zanzibarica*) bewachsen, die mit an der Mitte oder an der Basis angeschwollenen Stipulardornen überhäuft waren, wo jedoch Ameisen bisweilen so spärlich vorkamen, dass man suchen musste, um hier und da einen von ihnen bewohnten Dorn zu finden.

Bei *Cremastogaster Chriainii* EM., *acaciæ* FOREL und *Ruspolii* FOREL scheint nach FOREL eine Anpassung der Ameisen an die Pflanze vorhanden zu sein.

Keine von mir in Ostafrika auf den Akazien angetroffene Ameisenart scheint an ihre Wirtspflanze so angepasst zu sein, wie *Cremastogaster tricolor*, welche auch durch ihre agressive Natur den Akazien von grossem Nutzen ist, wogegen die übrigen von mir beobachteten und hier angeführten Ameisen entweder zu friedlich oder zu spärlich waren, um der Wirtspflanze einen nur annähernd so guten Schutz wie *C. tricolor*, welcher hierin seinen amerikanischen, bei *Acacia sphærocephala* und *spadicigera* lebenden Verwandten *Pseudomyrma flavidula* und *Belti* zu gleichen schien, bereiten zu können.

Diese Notizen scheinen das wichtigste zu sein, was über diese Frage bisher aus Afrika berichtet worden ist.

* * *

Im folgenden werde ich auf die im Kilimandjaro-Gebiete und in Westusambara beobachteten mit Gallen resp. angeschwollenen Stipulardornen versehenen Akazien, die Form und Grösse der Gallen, ihre Entstehung, ihre Einrichtung, die Ameisen und andere Tiere, von denen sie bewohnt sind, und andere hiermit im Zusammenhang stehende Fragen näher eingehen, soweit ich während der Reise, wo die Zeit durch so viele andere Fragen in Anspruch genommen war, Beobachtungen über diese interessanten Verhältnisse anzustellen Gelegenheit hatte.

### Die Flötenakazie und ihre von Cremastogaster tricolor GERST. bewohnten Gallen.

Taf. 6, Fig. 1—3; Taf. 7, Fig. 5—9; Taf. 8, Fig. 1—2. — Sonderbar nehmen sich die auf den Weiten der Massaisteppe wachsenden oft niedrigen Flötenakazien aus die, sich über grössere oder kleinere Gebiete verbreitend, aus dem oft kurzen Gras der Steppe hervorragen. Mit Verwunderung sieht man aus der Ferne diese kleinen niedrigen (Taf. 8), wie mit schwarzen Früchten reichlich behängten Bäume. Bis an die Spitzen tragen die Zweige etwa kastaniengrosse Kugeln, welche wie Stamm und Zweige mit langen, geraden, hellen Dornen bewaffnet sind. Berührt man die Gallen — denn mit solchen haben wir es hier zu tun — oder klopft an dieselben, so stürzen sofort

in nervösem Eifer zahlreiche Ameisen (*Cremastogaster tricolor*),[1] welche dieselben bewohnen, heraus. So schnell wie sie können, kommen sie, die eine nach der anderen, mit gerade nach oben gehobenem, immer hin und her wackelnden Hinterleib, an dessen Spitze ein Tröpfchen übelriechender, milchweisser Flüssigkeit hervorgepresst sitzt, aus den kleinen, von ihnen selbst gemachten Öffnungen, hervor, verbreiten sich über die Oberfläche der Gallen, auf die Dornen hinaus, auf Blätter, Zweige und Stamm, stürzen weiter zu anderen Gallen, aus welchen ebenfalls ähnliche, aggressive kleine Ameisen hervordringen. Es sind aber nur die 4 mm langen, schwarzbraunen, mit braunrotem oder rotgelbem Kopf und Thorax versehenen Arbeiter, deren Bekanntschaft wir dabei machen; wollen wir die geflügelten Geschlechtstiere sehen, müssen die Gallen mit einem Messer geöffnet werden. Ist der Zeitpunkt günstig — wie es im März-Mai der Fall war — so finden wir auch die mit rotgelbem Kopf und Hinterleib versehenen Weibchen und die ganz dunklen, bedeutend kleineren, mit hyalinen Flügeln versehenen Männchen träge an der Innenseite der Gallen sitzen oder sich langsam unter Larven, Puppen und Arbeitern, ohne sich an die Aussenseite der Gallen begeben zu wollen, bewegen.

Betrachten wir diese Gallen, die trefflichen Wohnungen der Ameisen, innerhalb deren fester Mauer sie ruhig dem Feind die Spitze bieten und mit Wahrheit sagen können: my home is my castle, etwas näher!

*Die Form und Grösse der Gallen.* Die zuerst grünen, innen kompakten, wie kleine Kugeln von der Grösse eines Stecknadelkopfes hervortretenden Gallen (Taf. 7, Fig. 5—9), welche nachher allmählich die Grösse von Erbsen, Haselnüssen bis Walnüssen und mehr erreichen, sind anfangs rund, oben zwischen den Dornen bisweilen etwas abgeplattet und wie die jungen Zweige, auf denen sie entstehen, fein, weiss samethaarig. In ihrer fortgesetzten Entwickelung im grossen und ganzen eine kugelige oder kastanienähnliche, hier oder da etwas zugeplattete Form bewahrend, erreichen sie als ausgebildet die Grösse eines Kastaniensamens oder eines kleineren Apfels (Taf. 6, Fig. 1 u. 2), die grössten mit einem Durchmesser von 4—6, ausnahmsweise bis 7 cm. Die Oberfläche ist etwas rauh, nicht glatt und poliert, russschwarz, die innere Masse der Schale hell bräunlich, ihr Konsistenz holzartig, die Wände etwa 1 mm dick, mit harter Aussenschicht.

Wenn der Wind über die Steppe dahinzieht, ertönen von diesen trockenen, hohlen mit Löchern versehenen Kugeln, eigentümliche, wenn auch schwache, sausende, an das Rauschen in den Segeln erinnernde Klänge oder wie mit der Stärke des Windes zunehmende und verhallende Eolstöne, was zu dem wohl nicht so ganz treffenden Namen »Flötenakazie» den Anlass gegeben hat.

Die auswachsenden, zuerst wie erwähnt grünen, später anfangs an den Seiten wie ein Apfel, nachdem ringsum rötlichen, braunen und endlich russschwarzen Gallen, sind, wenn klein, innen mit einem weichen, homogenen, etwas opaken Gewebe gefüllt (Taf. 7, Fig. 6), das sich vom Zentrum an immer mehr in eine poröse, zunderähnliche

[1] Vergl. betreffend die Ameisen näher dieses Werk 8: 2, Mayr, Formicidæ.

Masse auflöst (Fig. 7), um nachher gelbbraun und vertrocknet die Innenwände der Gallen zu bekleiden und endlich von den Ameisen weggekratzt zu werden, wodurch die innere Oberfläche der Gallen bald eben und glatt erscheint. Belt erwähnt, dass die Dornen der zentralamerikanischen *Acacia sphærocephala* anfangs mit einer süssen, weichen Substanz gefüllt sind, so dass die Ameisen, wenn sie sich zuerst einbohren, ihre künftige Wohnung mit Speise erfüllt finden. Das war jedoch hier nicht der Fall, da die Ameisen sich nie in die grünen noch massiven Gallen einbohrten.

Anfangs ganz geschlossen, wird die Galle später von aussen von den Ameisen geöffnet, und zwar nachdem dieselbe die Grösse einer Haselnuss bekommen hat (bisweilen etwas früher) und noch rötlich und weich ist. Sie verbreitet in dieser Zeit einen angenehmen, an Äpfel erinnernden Geruch. In der Regel wird die Galle von den Ameisen mit nur *einem* oder *zwei* Löchern versehen, seltener mit mehreren, von denen die zwei ersten am liebsten an der Basis der Dornen gebohrt werden, die übrigen, wenn solche vorkommen, irgendwo auf der Oberfläche der Galle (vergl. auch Taf. 6, Fig. 7). Anfangs, besonders im Winkel an der Basis der Dornen und der Galle, bilden sie etwas gestreckte, ausgenagte Vertiefungen, die erweitert werden, bis die Wand durchbohrt wird und ein Loch entstanden ist, das zuerst nur gerade so gross ist, dass die Ameisen bequem durchkommen können, nachher aber mit dem Wachsen der Galle etwas grösser und ausgedehnter wird.

Bisweilen scheint die Materie der Wände den Mandibeln der Ameisen getrotzt zu haben, indem mehrere Grübchen über die Oberfläche gestreut sind, ohne dass es den Tieren gelungen ist, durch die harte Schale, die offenbar zu spät angegriffen worden ist, zu kommen; beharrlich haben die Ameisen neue Plätze für ihre Angriffe gesucht, bis ihre Arbeit endlich mit Erfolg gekrönt worden, die Wand durchbrochen und eine Verbindung mit dem Innern hergestellt ist.

*Die Einrichtung der Gallen.* Es würde mit den grössten Ungelegenheiten verknüpft sein, wenn Larven und Puppen auf dem nackten Boden der innen schliesslich glatten Gallen ohne Stütze gemischt lägen, der Gefahr ausgesetzt, von jedem Windstoss um einander geworfen zu werden. Auf eine praktische Weise haben die Ameisen diese Schwierigkeit zu lösen und ihre Wohnungen so einzurichten gewusst, dass sie, wenn die Winde der Steppe sausend über die kahlen Weiten dahinziehen und in den Zweigen der Akazien reissen und zerren, die hohlen Bälle, wenigstens die an den Spitzen der Zweige, hin- und herschwingen mit der zarten Brut ruhig den Ausbrüchen der Natur entgegensehen können. Von den Wänden der Gallen aus, oder als eine mehr zentrale Partie, haben sie das Innere mehr oder weniger mit einer bröckligen, schwarzbraunen dünnblättrigen Masse gefüllt, die grössere oder kleinere unregelmässig geformte, oft mit aufgeweichten Rändern versehene beulige Lamellen bildet, wodurch gleichsam Fächer entstehen (Taf. 6, Fig. 2), in welche Eier, Puppen und Larven plaziert werden. Zur besseren Stütze sind diese auch durch Balken und Wände mit einander verbunden.

So lange die Galle noch weich ist, enthält sie, wenn schon geöffnet, nur Arbeiter, aber keine Larven, Eier oder Puppen, sowie auch nicht geflügelte Geschlechtstiere, welche alle nur in ausgebildeten harten und dürren Gallen angetroffen werden. Im Boden

gewisser Gallen liegen Fragmente von zahlreichen toten Ameisen, ohne dass dies die übrigen verhindert, sie gleichzeitig zu bewohnen.

Bei einer solchen Symbiose, wie wir sie hier zwischen Akazien und Ameisen sehen, können folgende Verhältnisse eintreten:

*A*. Beiden Parteien (Ameisen und Akazien) ist die Symbiose nützlich (mutualistische Symbiose).
*AA*. Nur die eine Partei hat Nutzen von derselben.
*a*. Die eine hat Nutzen, die andere Schaden (antagonistische Symbiose).
* Die Ameisen haben Nutzen, die Akazien Schaden.
** Die Akazien haben Nutzen, die Ameisen Schaden.
*aa*. Die eine hat Nutzen, die andere ist indifferent.
* Die Ameisen haben Nutzen, die Akazien sind indifferent.
** Die Akazien haben Nutzen, die Ameisen sind indifferent.
*AAA*. Beide Parteien haben von der Symbiose Schaden; dieses ist in der Natur undenkbar, da keine der Parteien die andere zu ihrem eigenen Schaden aufsuchen würde.

Dass hier ein Fall von mutualistischer Symbiose vorliegt, ist deutlich, da beide Parteien, Akazien und Ameisen, einander zu gegenseitigem Nutzen sind.

In den harten, hohlen, geräumigen Gallen finden die Ameisen den besten Schutz und die bequemsten Wohnungen, und dieses umsomehr, als die Gallen meistens so zahlreich sind, dass für die auswachsenden Kolonien in der nächsten Umgebung Raum zur Verfügung steht und Jahr für Jahr durch neugebildete Gallen vermehrt wird, und als auch die alten Gallen sehr lange ihre Stärke bewahren und durch zunehmende Verholzung mit der Zeit den Ameisen einen immer besseren Schutz gewähren.

Anderseits haben die auf der Steppe zerstreuten Akazien durch diese Armee von aggressiven, übelriechenden Ameisen, die sich beständig auf Stämmen, Zweigen und Blättern befinden und bei der geringsten Berührung der Pflanzen massenhaft aus den Gallen herausstürmen, den besten Schutz gegen Angriffe nicht nur von den Gazellen und Antilopen der Steppe, sondern auch von Insekten, die sonst das Blattwerk zerstören. Besonders sind die jungen Sprosse dadurch, dass sich die Ameisen gern bei den dort sitzenden Schildläusen, Cicaden und vielleicht auch bei den ganz jungen Nektarien der Blätter sammeln, gut geschützt.

Dass keines von beiden Schaden von einander hat, ist offenbar, und der Schaden würde in diesem Falle den Akazien gelten, da es ja sonst den Ameisen freistände, die Bäume zu verlassen. Aber da die Ameisen das Blattwerk nicht zerstören oder in anderer Weise den Bäumen Schaden verursachen, bereiten sie denselben keine Ungelegenheit.

Indifferent können die Akazien auch nicht genannt werden, da sie, wie erwähnt, durch die Anwesenheit der Ameisen Schutz gegen mehrere Feinde haben.

Dagegen mögen die *Gallen*, wenn sie zahlreich vorkommen, den Akazien, wenigstens der Flötenakazie, insofern gewissermassen ungelegen sein, als sie während ihrer Ausbildung den Bäumen viele Kräfte rauben, was sowohl aus der geringen Grösse der

stark angegriffenen Bäume dieser Akazie als aus der geringen Grösse der Hülsen, welche auch, wie die Blumen, hier ausserdem seltener und oft samenlos sind, geschlossen werden könnte.

*Wo entstehen die Gallen?* Auf den jungen, mit grünen, weichen Dornen versehenen Zweigen beginnen die Gallen (Taf. 7, Fig. 5), wie angeführt, als kleine Anschwellungen von der Grösse eines Stecknadelkopfes und werden von dem unter dem Spross mit seinen zwei Stipulardornen liegenden Teil des Zweiges und wohl auch von dem untersten Teil des Blattstiels gebildet (bei dieser Art also nur zu einem sehr geringen Teil von den Dornen selbst), wobei sowohl das Blatt als die umgeben den Dornen der anschwellenden Galle folgen und auf ihrer Oberfläche sitzen bleiben (Taf. 7, Fig. 7—9).

Während die Stipulardornen, und zwar von der Spitze nach unten, immer härter werden und das Aussehen der übrigen Dornen annehmen oder dieselben bisweilen an Länge sogar übertreffen, verwelkt das zwischen denselben sitzende Blatt und fällt ab, nachdem es jedoch lange, auch nachdem die Galle hart und holzartig geworden, sich frisch und grün erhalten und wie die übrigen Blätter an Grösse zugenommen hat.

Durch die Vergrösserung der Galle werden die beiden auf derselben sitzenden, anfangs an der Basis zusammenhängenden Dornen immer mehr getrennt, während das Blatt seine zentrale Lage zwischen denselben behält, bis es endlich, wie erwähnt, verwelkt und abfällt oder, wie es scheint, von den Ameisen selbst an der Basis abgenagt wird, eine Narbe auf der Oberfläche der Galle zurücklassend (Taf. 6, Fig. 1). Der im Winkel innerhalb dieses Blattes sitzende Spross bleibt am Zweige unverändert und grün, ohne der anschwellenden Galle mitzufolgen.

*Wie entstehen die Gallen?* Bei der Beobachtung dieser sonderbaren Bildungen, die durch ihre Form, ihre Grösse und ihr zahlreiches Vorkommen nicht nur den Bäumen, auf denen sie sitzen, sondern auch oft der ganzen öden Grassteppe, über welche die Flötenakazien sich verbreiten, ein charakteristisches Gepräge verleihen, entstand ganz natürlich die Frage, wie dieselben gebildet worden sind.

Haben die Ameisen etwas Direktes mit der Entstehung derselben zu tun, oder nehmen sie nur später die vorher auf andere Weise entstandenen Gallen in Besitz?

Obgleich es a priori wenig wahrscheinlich erschien, dass mit beissenden Mundteilen versehene Insekten solche Bildungen verursachen könnten, schien doch anfangs alles dahin zu deuten, dass dies gleichwohl hier der Fall war. Besonders war es auffallend, dass eine Menge Ameisen fast beständig an den Spitzen der Zweige, wo auf den jungen Sprossen die Gallen entstehen, versammelt waren.

Nach den Beobachtungen von Belt (p. 221) betreffend die aufgeschwollenen, hohlen, von Ameisen bewohnten Stacheln der zentralamerikanischen *Acacia sphærocephala* scheint es auch, als begünstigten die Ameisen hier die Entwicklung der abnormen Stacheln: »The thorns, when they are first developed, are soft, and filled with a sweetish, pulpy substance; so that the ant, when it makes an entrance into them, finds its new house full of food. It hollows this out, leaving only the hardened

shell of the thorn. Stange to say, this treatment seems to favour the development of the thorn, as it increases in size, bulging out towards the base . . .»

Während eines rings um den Kilimandjaro vorgenommenen Marsches sollte diese Frage ihre definitive Lösung finden, aber in entgegengesetzter Richtung zu der, in welcher die Verhältnisse zuerst hinzudeuten schienen, allein so, wie immer zu vermuten war. Es war am 23. Mai 1906 und die Karawane marschierte unterhalb des Kilimandjaro, im Nordwest. Stunde auf Stunde waren wir über Grassteppen mit vereinzelten Flötenakazien gegangen, beinahe jede kleine Akazie, an der wir vorbeikamen, wurde flüchtig untersucht; alle hatten Gallen, alle wimmelten von Ameisen, besonders an den Spitzen der Zweige, wo die neuen Gallen angelegt werden, und wo beständig Ameisen unter den zarten Sprossen sich massenhaft aufhielten, längs derselben und ihrer grünen, weichen Stiele laufend. Es war jetzt der Zeitpunkt für die Ausbildung der Gallen, und alle möglichen Entwicklungsstufen derselben, von den kleinsten grünen, massiven Anschwellungen und grösseren, teilweise roten aber noch ganz weichen bis zu ganz ausgebildeten, holzartigen harten Gallen zeigten sich in den kleinen Akazien, wohin man sah.

Soweit der Blick reichte, war während ganzer Stunden die Grassteppe, auch auf den zerstreut hier vorkommenden Hügeln, dünn mit gewöhnlich 3—5 m hohen lichten Flötenakazien bestreut, die an gewissen Gebieten sich näher zusammengeschlossen hatten und wirkliche Akazienhaine oder dünne Akazienwälder bildeten, dichter und mehr waldähnlich, als man es sonst im allgemeinen sieht. Die mit Gallen versehenen Flötenakazien tragen, wie erwähnt, nur spärlich Blumen und Früchte, und lange musste ich suchen, um Hülsen für eine spätere Bestimmung der Akazien zu erhalten. Vereinzelt angetroffene Akazien ohne Gallen (*Acacia seyal* Del.) waren dagegen oft reich mit wohlriechenden, in den äusseren Teilen der Zweige gesammelten Blumen versehen und erreichten eine grössere Höhe als die anderen. Einzelne kleinere Akazien ohne Gallen entbehrten auch der Ameisen oder diese fanden sich nur spärlich vor. In der Nähe des nördlichen Flusses Ngare nairobi (es giebt zwei naheliegende Flüsse mit demselben Namen; der auf der Karte von Meyer angegebene ist der südliche), in einem von den Schwarzen Leloay genannten Gebiete, waren die Flötenakazien stellenweise lang und schmal, wohl 20—25 Fuss hoch und in der Form bisweilen an dünne Tannen erinnernd.

Nach mehrstündigem Marsch durch diese wechselnden, bald mit dünnen, zerstreuten, niedrigeren, bald mit dichter gestellten und dann oft höheren Flötenakazien bestreuten Steppen hörte plötzlich die Akazienvegetation auf, und grosse Weiten von öden Grassteppen breiteten sich vor unseren Augen aus.

Bald waren wir weit auf der Grassteppe hinaus, kein Baum oder Busch war seit lange in der Umgebung zu sehen, als eine kleine Flötenakazie sich im ellenhohen Gras zeigte, die reichlich mit sich schon in einiger Entfernung gegen den lichten Himmel abzeichnenden Gallen behängt war. Waren auch hier in der Graswüste Ameisen in den Gallen vorhanden, so scheinen die letzteren in untrennbarer Verbindung mit diesen Insekten zu stehen und wohl in irgend einer Weise ihren Ursprung von denselben abzuleiten. Die jetzt vorgenommene Untersuchung zeigte indessen, dass keine einzige Ameise zu entdecken war, weder am Stamme noch auf Zweigen und Gallen, welche

letzteren in verschiedenen Entwicklungsstadien, auch klein und grün, auftraten. Könnten aber nicht die Ameisen vorhanden gewesen und aus irgend einem Grunde nachdem verschwunden sein? Dass dies nicht der Fall war, zeigte die Tatsache, dass alle Gallen geschlossen, also ohne die von den Ameisen sonst immer gebohrten Löcher an der Basis der Dornen oder auf der Oberfläche der Gallen, waren, wenn nicht bisweilen von anderen Insekten, besonders Schmetterlingslarven, gemacht, welche dann innen in den Gallen angetroffen wurden.

Auf den Dornen der Akazie sassen mehrere von Würgern aufgesteckte Heuschrecken, die wohl nicht in Ruhe geblieben sein könnten, wenn Ameisen auf dem Baume vorhanden gewesen wären. Diese Gallen hatten sich also hier auf der öden Steppe normal, ohne Einfluss der Ameisen, entwickelt, ein Verhältniss, das später durch mehrere Funde bestätigt wurde: auch bei diesen keine Löcher von Ameisen, keine Ameisen, aber doch normal entwickelte Gallen!

Bei Untersuchung anderer im folgenden näher erwähnter mit Gallen versehenen Akazien zeigte sich, dass bei ihnen bisweilen auf ziemlich grossen Gebieten keine Ameisen vorhanden waren, obgleich fast jede Akazie mit Gallen oder aufgeschwollenen Stipulardornen versehen war.

Hierdurch ist konstatiert worden, dass die Gallen ohne Einfluss der Ameisen entstehen, und dass diese erst später die für sie als Wohnplätze angemessenen hohlen Bildungen in Besitz nehmen.

Stellt man also die Frage auf, ob die Akazien sich direkt für Anpassung zu den Ameisen ausgebildet haben, so muss man aus diesem Grunde sagen, dass dies nicht der Fall ist, da die Gallen sich normal ausbilden, ob die Ameisen vorhanden sind oder nicht, und dass die letzteren nur sekundär die aus anderen Ursachen entstandenen hohlen Gallen in Besitz nehmen, um sie dann oft innen behufs zweckmässigerer Plazierung der Eier, Larven und Puppen mit Gallerien zu versehen.

Die primäre Ursache der Entstehung der Flötenakaziengallen scheint auf Stichen von anderen Insekten, vielleicht Dipteren oder Hymenopteren zu beruhen. Sehr oft wurden, wie später näher erwähnt wird, an den jungen Sprossen, gerade wo die Gallen angelegt werden, kleine Cocciden angetroffen, die möglicherweise die Entstehung derselben verursachen. Obgleich ein reiches Material von mitgebrachten kleinen Gallen in verschiedenen Entwicklungsstadien untersucht worden, ist es mir nicht gelungen, das Vorkommen von solchen Larven, welche die Anschwellungen verursachen könnten, zu konstatiren.

*Welche Insekten oder andere Tiere ausser den Ameisen finden sich in oder bei den Gallen?* Bei Untersuchung einer grossen Zahl von Zweigen mit den ersten Anlagen der anschwellenden Gallbildungen zeigten sich sehr oft, wie eben erwähnt, auf den äusseren Teilen der Sprosse, eben wo die Gallen nachdem entstanden, kleine *Schildläuse* (*Dactylopius coccineus* Newst.). Hier sassen sie im Winkel des Sprosses, sehr oft gerade an der Grenze zwischen der Galle und dem Zweig, teils einzeln, teils in kleineren Haufen.

Wir betrachten die Cocciden näher. Langsam wandert eine solche, die sich mit dem Schnabel noch nicht befestigt hat, auf Zweig und Blatt umher, den Weg bald hinauf, bald herunter steuernd, bis sie sich endlich in den Winkel eines jungen Sprosses mit seinen beiden Dornen und zwischensitzendem Blatt hineinwendet und nun an dessen Oberseite, an der Basis, mit hinaufgewandtem Hinterleib und in den Winkel eingestecktem Kopf sitzen bleibt.

Ausserhalb sitzen also die zwei Dornen mit dem erwähnten Blatt, und es sah nicht unwahrscheinlich aus, dass diese Insekten mit ihren Stichen die von hier aus beginnenden Anschwellungen verursachten. Diese Cocciden, sowie auch die später zu erwähnenden Cicaden-Larven und vielleicht auch die Nektarien, sind es, die die Ameisen locken, sich in solcher Menge um die neuen Sprosse, wo die Gallen entstehen, zu sammeln. Hier sieht man die Ameisen dieselben, die an der Oberfläche oft von einer den Ameisen angenehmen Flüssigkeit glänzen, eifrig palpieren, was mit einer Lupe leicht zu beobachten ist. Langsam bewegt sich eine bräunliche Schildlaus über den fein samethaarigen Zweig, die hellen Beine stehen wie Stelzen, damit der Körper nicht gegen die Spitzen des Pelzes schaben soll, und die kurzen Fühler bewegen sich schräg nach vorn. Plötzlich kommt eine Ameise angestürzt, bleibt stehen, beschaut die Schildlaus, um dieselbe im nächsten Augenblick mit ihren hin und her über den Körper fahrenden Antennen zu palpieren.

Die Schildlaus scheint sich indessen nicht für diese egoistischen Liebkosungen zu interessieren, sondern setzt ruhig ihren Weg ein Weilchen fort, vom Schmarotzer verfolgt, der sein Streicheln immer fortsetzt, jedoch diesmal ohne scheinbare Valuta, was sonst oft der Fall ist.

Unter den übrigen in der Nähe der jungen Gallen sich aufhaltenden Insekten fesseln kleine Zirpen unsere Aufmerksamkeit am meisten. Es sind grossköpfige Larven mit kurzem Körper und Flügeln und feiner, kurzer, ziemlich dichter Behaarung, die von den Ameisen sehr gesucht sind, da sie eine von ihnen sehr beliebte Flüssigkeit sezernieren. Ziemlich beweglich spazieren sie längs Zweigen und Blättern, begegnen dabei Ameisen, die sie sofort mit den Fühlern zu bearbeiten beginnen, deren äusserste Glieder wie ein paar Arme schnell besonders über die dorsale Partie des Hinterleibes fahren. Augenblicklich bleibt die Larve stehen und sitzt, wie sich an der schnellen Palpierung ergötzend, ruhig mit dem heruntergezogenen Kopf gegen den Zweig gedrückt, bis man einen äusserst kleinen, leuchtenden Tropfen Flüssigkeit nach dem anderen aus der aufgerichteten, abgeschnittenen Hinterleibspitze wie ein Bläschen herausquellen und platzen sieht, während gleichzeitig die Mündung des Rohres einen Augenblick wie umgedreht ist. Begierig wird die Flüssigkeit von den Ameisen abgeleckt, deren Palpen, wie eine nähere Untersuchung zeigte, sich auch in lebhafter, kitzelnder Bewegung befinden. Bald haben sie, was augenblicklich zu haben war, bekommen, die brodelnde Flut der Quelle gerät ins Stocken, die Ameisen laufen weg, um, wenn der leckere Nektar sich wieder gesammelt hat, bald durch andere ersetzt zu werden.

Da nur junge Larven angetroffen wurden, so war eine nähere Bestimmung nicht ausführbar. Froggatt erwähnt aus Australien (Agr. Gaz. N. S. Wales XIII, 1902, p. 717) eine Membracide (*Sextius* [*Centrotus*] *virescens* Fairm.) als eine der gemeinsten

dortigen Insekten auf Akazien, und die ebenfalls von Ameisen wegen des süssen Sekrets, das sie von den Adominaldrüsen absondert, aufgesucht wird. Auch mehrere Arten von Cocciden leben nach demselben Verfasser auf den australischen Akazien.

Eigentümlich ist der Kampf, den die beim Suchen nach den Zirpen und auch sonst sich begegnenden Ameisen mit einander auskämpfen, indem die eine nach der anderen von vielen Seiten von ihren Gefährten angegriffen wird, die in ihre Antennen, Beine und Hinterleib, wo es am besten passt, beissen und sie nach allen Richtungen hinziehen, bis sie ausgestreekt und dem Zweig zugeplattet da liegt. Oft werden die gewölbten Oberfläehen der jungen Gallen für diese Streitigkeiten erwählt, und die ausgestreckten Opfer scheinen sich ohne Widerstand in ihr Schicksal zu finden. Bald löst sich das ganze auf und die Ameisen laufen nach allen Richtungen auseinander.

Es ist überrasehend, dass man hier auf der öden Steppe auf den Akazien, oft unter den feinen Blättern der Sprosse in der Nähe der kleinen Gallen, sonst am Boden unter modernden Blättern lebende Collembolen findet, und zwar eine schmale violette Art mit langen Antennen (*Mesira armillata* Wahlgr.) und eine andere oft helle mit kürzeren Fühlern (*Lepidocyrtus flavovirens* Börn var. *annulosa* Wahlgr.), beide auch in den höheren Teilen des Kilimandjaro und Meru, auf den Bergwiesen und im oberen Regenwald, 3000—3500 m.

Unbekümmert um die Ameisen hüpfen hier und da auf den grossen, schwarzen Gallen saltigrade Spinnen (*Hyllus* sp.), welche sich hier nicht zufällig, sondern regelmässig aufhalten. In alten verlassenen Gallen hatten andere Spinnen, die hier durch von Larven gemachte Löcher hineingekommen waren, ihre Netze gesponnen. Nicht selten wurden in den Gallen auch Schmetterlingslarven angetroffen, von denen speziell eine Art für sie charakteristisch war. Die Larven (Taf. 6, Fig. 3 b) machten ihre Verpuppung in den hohlen troekenen Gallen durch, verfertigten sich dabei einen schalenförmigen Kokon, der aussen ganz von der Farbe der Innenseite der Galle war, indem die körnige Oberfläche desselben aus der braunen Bekleidung der Wände zusammengesetzt war (Fig. 3a). Unter dieser dünnen Haube machte die Larve ihre Verwandlung durch. Die von solchen und anderen Schmetterlingslarven bewohnten Gallen waren meistens zum Teil von den Exkrementen derselben, welche später einen von den Fäden der Larven umsponnenen Ball in der Mitte der Galle bildeten, gefüllt.

Auch lebte unter den Ameisen in den Gallen eine kleine glänzende Staphylinide (*Philonthus caffer*), schwarz mit rotbraunen Elythren.

*Die Tierwelt der Flötenakaziensteppen.* Unter den zerstreuten kleinen Flötenakazien, die sich über die Grassteppe verbreiten, ist, wenigstens wenn die Akazien vereinzelt stehen, die Tierwelt fast ganz dieselbe, wie die der öden baumlosen Grassteppe, da Vögel und andere Tiere sich nicht gern in den von übelriechenden, aggressiven Ameisen bewohnten Bäumen aufhalten. Hier wandern dagegen Grant- und Thomsongazellen, diese herrlichen Zierden der Steppen, in Herden umher, hier weiden Kuhantilopen in grösseren oder kleineren Gruppen oder stehen, ihr eigentümliches Profil zeigend, mit hochgetragenem Kopf horchend da, hier ziehen Herden von Zebras und Gnus umher, hier ist der Lieblingsplatz der Giraffen, hier schleichen Schakale und

Hyänen umher, das hässliche Warzenschwein wühlt im Grase oder trottelt, wenn beunruhigt, an der Spitze seiner Familie mit emporgehobenem Schwanze, dann und wann sich aufhaltend, den gewaltigen Kopf mit den weissleuchtenden, furchtbaren Hauern zeigend, davon. Hier erheben sich Steppenlerchen (*Anthus rufulus cinnamomeus*, *Mirafra africana athi* und *intercedens*) und kleine *Cisticola*-Arten (*terrestris* und *cisticola uropygialis*, die Pygmæen der Gattung) in die Luft, im Wipfel einer Akazie thront ein schwarzweisser Würger (*Lanius collaris uropygialis*), während der Gaukler (*Helotarsus ecaudatus*) mit zierlich gebogenen Flügeln und elegantem Flug hoch in der Luft einherschwebt.

In den Flötenakazien sieht man bisweilen ein einem Strohwisch ähnliches Nest, ungefähr von der Grösse eines Menschenkopfes, mit seitlichem Eingang; es ist vom Steppensperling (*Passer rufocinctus*) erbaut, der sich von den umherkriechenden Ameisen nicht stören lässt.

Die Insektenwelt ist ziemlich arm; weisse Pieriden mit roten Flügelspitzen (*Teracolus achine*) und andere Arten wie *Pieris Johnstoni* und *Mylothris agathina*, die gelbrote *Catacroptera cloanthe*, die gelbe *Tereas Desjardinsi*, kleine Lycæniden (*Cupido malathana*, *C. mahallakoœna*, *C. Falkensteini*, *C. iobates* u. a.), flatternde gefleckte Acræen, die überall auftretende *Danaida dorippus*, die bis an die äusserste Grenze der Vegetation auf den Bergwiesen beobachtet wurde, und andere Schmetterlinge beleben hier und da das öde Bild; blaue Libellen (*Orthetrum contractum* und *caffrum*) sitzen mit ausgebreiteten Flügeln am Weg, wie auch die allgemeinen Schmetterlinge *Precis clelia* und *œnone* v. *cebrene*, beide mit einem grossen blauen Fleck, der letztere teilweise gelb gezeichnet, gestreifte Coccinelliden, kleine hübsche Cetoniiden und violette Lagriiden schaukeln sich auf den Grashalmen, während grosse Mylabriden an den aus dem Gras sich erhebenden Blumen nagen.

*Angriff von Wanderameisen* (*Dorylus nigricans Burmeisteri* Shuck, var. *molestus* Gerst.). Innerhalb der harten Wände der Gallen sind die Ameisen vor fast jedem Angriff von äusseren Feinden geschützt, und auch wenn sie sich an Stämmen und Zweigen bewegen, scheinen sie sich so gut durch ihre Bisse und durch die übelriechende Flüssigkeit, die sie absondern, zu verteidigen, dass keine oder wenige Geschöpfe nach ihrem Leben trachten. Sollten indessen die Wanderameisen, die Gassenkehrer Afrikas, aber gleichzeitig eine der schlimmsten Plagen desselben, in ihre Nähe kommen, so ist, wie ein solcher Angriff, der bei Kibonoto an der zoologischen Station am 19. Mai beobachtet wurde, zeigte, das Spiel für sie verloren. Dieser Kampf gab auch ein neues Beispiel von der Raubgier der Wanderameisen, welche auf ihren Zügen nichts Lebendiges, sogar nicht ihre Verwandten, schonen, und sich nicht zufrieden geben, bis sie den Gegner in ihrer Gewalt haben.

In der Nähe der Station waren mehrere abgeschnittene Flötenakazien auf einen Haufen gelegt, die *Cremastogaster*-Ameisen hatten sich hier etwa wie auf der Steppe eingerichtet, und ihr Leben verfloss anscheinend normal. Schon früh am selben Tage hatten sich Wanderameisen am Lagerplatz eingefunden, die ganze Küche war von den unangenehmen Tieren überschwemmt, bis Feuer und glühende Asche sie endlich zwangen, ihre Wanderung fortzusetzen. Bald stiessen sie dabei auf die Akazien mit ihren Gallen und Einwohnern, überschwemmten diese bald in abscheulichen Massen

und machten augenblicklich einen feindlichen Angriff auf die im Verhältnis zu ihnen ziemlich wehrlosen *Cremastogaster*-Ameisen, die sorglos auf den Zweigen längs der Dornen und über die Gallen herauf und herunter wanderten.

Am heftigsten in ihren Angriffen waren die kleinen, argen und eifrigen Arbeiter; schnell warfen sie sich über einen begegnenden *Cremastogaster*, rollten sich wie Wiesel zusammen, bissen sich fest, erhielten bald von mehreren Seiten sowohl von Arbeitern als von Soldaten Hilfe, und dann ging es langsam mit dem ganzen Klumpen die Zweige entlang fort.

Aber nicht nur die frei umherkriechenden *Cremastogaster*-Ameisen wurden angegriffen, auch die Gallen wurden von ganzen Massen von Wanderameisen belagert, welche mit Wut sich vor den Löchern sammelten, um in die Gallen einzudringen. Freilich suchten die Bewohner derselben von innen her die Invasion zu verhindern, stiessen, dicht an einander gedrängt, die Spitze ihrer Hinterleiber wie Pfropfen durch die Öffnungen, am Ende jedes Hinterleibes leuchtete ein milchweisses Tröpfchen ihrer übelriechenden Flüssigkeit, und bisweilen konnten sie auch das Eindringen der Wanderameisen, welche sie stundenlang umschwärmten, verhindern. Ja sogar bei grösseren Löchern, wenn sie nur schmal waren, konnten die *Cremastogaster*-Ameisen, mit den Hinterleibern von innen dicht an einander gedrängt, die Wanderameisen am Eindringen verhindern.

Wo aber an den grossen schwarzen Gallen die Löcher zu gross waren, mussten die *Cremastogaster* dagegen immer das Schlachtfeld räumen. Wie wilde Horden durch das Tor einer eroberten Stadt, stürzten die Wanderameisen in wütenden Massen in die Löcher hinein, bald in einem nie endenden Zug weisse Larven und Puppen in allen möglichen Entwicklungsstufen mitschleppend, mit welchen sie sich eifrig davon machten. Ausser diesen wurden einzelne Geflügelte sowie grosse Haufen von Eiern weggeführt. Die grösseren Nymphen mit ihren Flügelscheiden hatten eine dunkle Schattierung über dem sonst milchweisen Körper und unterschieden sich im übrigen leicht durch ihren kleinen Kopf.

Die räuberischen Wanderameisen vernichteten also hier ohne Furcht die sonst keineswegs verteidigungslosen *Cremastogaster*-Ameisen, während solche einer anderen Art laut den Beobachtungen von Fritz Müller in Brasilien sofort und ohne Widerstand eine Schaar von Blattschneidern (*Atta hystrix*) in die Flucht trieben, welche an den grossen Blumenblättern einer *Luffa*, wohin sie von den Nektarien der Deckblätter angelockt waren, ihr Zerstöringswerk begonnen hatten.

Um zu sehen, wie lange die eingeschlossenen Ameisen ihre Position an den Öffnungen zu verteidigen versuchen würden, wurden alle Wanderameisen einiger so zugeschlossener Gallen weggenommen. Etwa eine Viertelstunde lang war alles ruhig, die schwarzen Hinterleibspitzen leuchteten unbeweglich, dicht zusammengedrängt (3—5 St.) in den an der Basis der Dornen befindlichen Löchern und kein Lebenszeichen zeigte sich von den eingeschlossenen Tieren. Nachdem aber begann den Eingeschlossenen die Zeit zu lang zu werden; direkt hinauszugehen wagten sie jedoch nicht, ihre Feinde waren neuerdings *ante portas*, wo sie wie rasend auf ihrer Burg umherstürzten, um hineinzukommen und jene und ihre Brut wegzuführen. Nur mit grosser Vorsicht

wagten sie es darum, nach Rekognoszierung, ob der Feind noch da sei, ihre feste Position aufzugeben.

Plötzlich streeken sieh ein paar Fühler, sieh hin und her bewegend, an der Seite der Hinterleiber heraus, immer mehr treten sie hervor in demselben Masse, wie der Mut der Besitzer wächst, zwisehen den Hinterleibern drängt sieh ein Kundsehafter heraus, steigt mit Todesverachtung gerade auf den langen Dorn herauf, um etwa halben Wegs zu wenden, geht wiederholt herauf und herunter und entsehliesst sieh endlieh, bis an die Spitze fortzukrieehen. Aber keine Gefahr sehien vorhanden zu sein, und naeh einer Wanderung über die buehtige Oberfläehe der Galle kehrt er an das Loeh zurüek. Augenblieklieh erkannt und eingelassen, obwohl er nur die herausguekenden Hinterleibspitzen berührte, verschwindet er zwisehen diesen, welehe sieh sofort wieder zu einem kompakten, die Öffnung versperrenden Pfropf zusammensehliessen, und alles ist wieder ruhig und still.

Wohl hineingekommen, hat der Kundsehafter mitgeteilt, was er erfahren und dass keine Gefahr weiter zu drohen seheint. Bald zeigt sieh ein anderer, der dieselbe Rekognoszierung beginnt, welehe sieh weiter über die Galle hinaus und naeh den Zweigen hin erstreekt, der grüne Spross wird bis an die Spitze untersueht, und da er nirgends Feinde findet, eilt er an die Öffnung zurüek, palpiert die hütenden Hinterleiber, ein Signal. das sofort aufgefasst wird, indem eine neue Ameise sieh von innen hervordrängt, dann wieder eine, während die Wäehter, noeh nieht ganz sieher, ob alle Gefahr vorüber sei, sofort mit ihren Hinterleibern die Öffnung zusehliessen, wenn die Kundsehafter herausgekommen sind.

Ieh klopfe auf die Galle, was unter gewöhnliehen Verhältnissen genügt, um die innen befindliehen Ameisen zu bewegen, sieh sofort in eifrigen Seharen herauszustürzen; jetzt zeigt sieh dagegen keine einzige, obgleieh die Galle voll mit Ameisen war, und erst naeh ein paar Stunden sind die Türen wieder offen und die Insekten wie vorher in beweglichem Leben auf der Oberfläehe ihrer Burg.

Dieses Verfahren der Ameisen liefert ein neues Beispiel für ein Verhalten, bei dem man den Insekten eine gewisse Intelligenz nicht abspreehen kann. Denn obgleieh viel des früheren Nimbus, der die Insekten umgab, wobei ihre Intelligenz durehgehend mit der des Menschen vergliehen wurde, und sie gleiehsam zu Miniaturmensehen gemaeht wurden, welehe zielbewusst und bereehnend alle, aueh die kompliziertesten Handlungen ausführten, dureh neuere Untersuehungen erbleieht ist, können wir anderseits denselben nieht alle Beurteilungskraft abspreehen, da sie, wie hier, sieh nieht selten den vorhandenen Umständen anpassen, und sieh dadureh als mehr, als naeh gewissen Gesetzen arbeitende Masehinen erweisen.

Naeh vier Stunden marsehierten die Wanderameisen weiter, naehdem sie überall, wo es ihnen gelungen war einzudringen, reines Haus gemaeht hatten, und nur einzelne *Cremastogaster* zeigten sieh noeh auf den Zweigen. Auf eehte Räubermanier hatten sie nieht nur alles, was sie benutzen konnten, mitgenommen, sondern aueh die Nester innerhalb der Gallen zerstört, indem die bröekliehe Masse, von der die Gallerien gebaut sind, zerbissen war und im Chaos am Boden derselben lag.

Zur Vervollständigung des Bildes, das wir hier von den ostafrikanischen Wanderameisen erhalten, will ich einige Beobachtungen über ihre westafrikanischen, und zwar Kamerun'schen Verwandten [*Dorylus nigricans* Ill. var. *rubellus* Sav. und var. *Sjöstedti* Em. nebst *D. Emeryi* Mayr] anführen. Sie sind im allgemeinen einander in ihrem Auftreten ganz ähnlich, und was für die eine gilt, ist auch für die andere zutreffend.

Die Wanderameisen sind die Gassenkehrer der Wälder, aber, wie angedeutet, eine der schlimmsten Plagen. Es ist schwer, genügend dunkle Farben zu finden, um alle die Plage, all das Ungemach und all die Unruhe zu schildern, die diese, wenn auch in gewisser Beziehung nützlichen, aber nicht desto weniger abscheulichen Tiere uns bei der Wanderung in den Wäldern, ganz besonders in der Regenzeit, im übrigen aber auch oft in der trockenen Zeit, verursachten. In Zügen von Millionen durchstreifen sie Wälder und offene Plätze, und greifen alles Essbare, was ihnen in den Weg kam, und zwar nicht allein tote Dinge und kleinere Tiere, sondern auch die grössten Tiere mit beispiellosem Mut und Todesverachtung an. Kein Tier entgeht ihrem Angriff, wenn es ihnen nicht aus dem Wege geht; dies verstehen aber die meisten zu tun, wenn sich noch eine Möglichkeit dazu bietet. Sind sie einmal gefangen, so harrt ihrer, wenn sie nicht allzu gross sind, ein qualvoller Tod.

Allein auch die Wanderameisen haben ihre Feinde, die jene, ohne sich um ihre Bisse und ihre mutige Verteidigung zu kümmern, töten und verzehren. Hierzu gehört zuerst eine kleine, braune, glänzende Waldeidechse, *Mabuia Raddoni*, die sich bei der Annäherung eines Ameisenzuges auf einen guten Fang vorbereitet. Es war ein Vergnügen zu sehen, mit welcher Geschmeidigkeit die hurtigen Eidechsen in dem wimmelnden Ameisenhaufen umhersprangen, sich den Mund mit Ameisen vollpropften und dann nach einem geschützten Orte liefen, wo sie ihre Beute verzehrten. Eifrig mit dieser Jagd beschäftigt, umsprangen sie während dieser Zeit furchtlos den unbeweglich dastehenden Beobachter, ja sie scheuten sich nicht, an seinen Beinen hinauf zu klettern, während der lebhafte Blick untersuchend nach allen Seiten fuhr, um zu forschen, ob ihnen etwa eine Gefahr drohe. Dies war, ausser der *Agama colonorum*, die gemeinste Eidechse des Gebietes. Während der trockenen Zeit wurde sie beinahe täglich auf unseren Ausflügen beobachtet. Flink und gewandt schlüpfte sie über den Waldweg auf herabgefallene Zweige und dergl. hinauf und war hierbei nicht sehr scheu.

Auch mehrere Vögel folgen regelmässig den Ameisenzügen und holen sich, wie es scheint, ihre Nahrung beinahe ausschliesslich von ihnen. Hier sind zuerst die erwähnten Haarvögel, besonders *Criniger notatus*, sowie eine Timeliide, *Alethe castanea*, etwas kleiner, unten weiss, oben kastanienbraun, zu nennen. Auch diese letzte stösst auf der Jagd eigentümliche, leicht erkennbare, wehmütige Töne aus, die uns auf die Gefahr aufmerksam machen, in einen Ameisenschwarm zu geraten.

Ferner folgen den Zügen, wenn auch nicht so regelmässig, Spechte, grüne *Campothera*-Arten, und der in seiner allgemeinen Farbenzeichnung und Grösse an unser Rotkehlchen erinnernde *Stiphrornis gabonensis*.

Wenn die Ameisen von der Erde emporschwärmen, und der Zug seinen Anfang nimmt, strömen sie in einem etwa zollbreiten Band, das sich jedoch bald in mehren teilt, wieder zusammenschmilzt und sich wiederum teilt, daher. Sind sie richtig auf

der Wanderung und brauchen sie sich nicht zu verbreiten, um Nahrung zu suchen, so bilden sie einen ununterbrochenen, sich schnell vorwärtsbewegenden Strom. Aus welchen Massen ein solcher Zug bestehen kann, geht z. B. daraus hervor, dass ein solcher, der in einer Farm bei Bonge des Morgens über den Weg ging, doch noch abends bei meiner Rückkehr in einem ununterbrochenen Strom lief. Die Arbeiter entwickeln einen fieberhaften Eifer und marschieren mit einer Geschwindigkeit daher, die staunenswert ist, wenn man bedenkt, wie lange sie in Bewegung sind, bevor sie Ruhe suchen. Gesenkten Hauptes laufen sie, anscheinend unbekümmert, wohin es geht, in den Spuren der Vorhergehenden einher. Haben sie, was nicht selten der Fall ist, eine Puppe mit sich, so tragen sie dieselbe, nachdem sie das eine Ende derselben mit einem kräftigen Griff erfasst haben, unter dem Körper. Beiderseitig des Zuges paradieren die grossen Arbeiter oder Soldaten, die hie und da einige Schritte vorwärtseilen, dann wieder stehen bleiben, den Unterleib senken und den Vorderkörper erheben. Der gewaltige Kopf und seine fürchterlichen Mandibel mit ihren nach innen gebogenen Spitzen und scharfen Zähnen an der Innenseite nahe der Mitte sind beinahe gerade aufwärtsgestreckt, und so stehen die Tiere unbeweglich, mit weit offenen Mäulern in die Luft stirend da, bereit, jeden anzugreifen, der den Zug zu beunruhigen sucht. Wahrlich, eine prächtige Wache! Wenn sie beim Fortschreiten des Zuges den Platz ändern müssen, mischen sie sich unter die übrigen und laufen ganz friedlich, bis sie einen neuen Platz gefunden haben, den sie besetzt halten müssen. Da machen sie wiederum Halt. Die grösseren haben eine Länge von ein paar Zentimetern, aber sowohl der seitlich zusammengedrückte Körper wie der langgestreckte, ovale Unterleib sind schmal, die Beine lang und schmächtig. Die kleinen haben einen viel kleineren Kopf und sind von variierender Grösse, die kleinsten sind nicht viel grösser als unsere Rasenameisen. Die Farbe ist heller oder dunkler rotbraun, bisweilen beinahe schwarz.

Beunruhigt man sie, indem man z. B. ein Stücken Holz in ihren Weg wirft oder vielleicht selbst das Unglück hat, unwissentlich unter ihnen zu stehen, wo sie unter Blättern und dergleichen dahinziehen, so entsteht ein fürchterlicher Wirrwarr. In einigen Augenblicken ist der ganze Platz mit Ameisen überschwemmt, die wütend hin und her laufen und im letzten Falle massenweise an den Beinen hinaufklettern und ihre Anwesenheit bald durch schmerzhafte Bisse zu erkennen geben. Hat man sie nicht früher bemerkt, als bis sie so weit gekommen sind, so befindet man sich in einer der unangenehmsten Situationen, in die man geraten kann. Sie von sich abzuschütteln dürfte nicht gelingen. Sie beissen sich mit ihren krummgebogenen, nadelfeinen Beisszangen in die Kleider fest und schaffen sich bald einen Weg zum Körper, wo ihre Bisse so schmerzhaft werden, dass man gewöhnlich an eine sichere Stelle eilt, die Kleider abwirft und eine gründliche Untersuchung jedes einzelnen Kleidungsstückes beginnt. Und gleichwohl geben sie sich bald wieder zu erkennen, denn sie verstehen es, sich so in Falten und Nähten zu verbergen. dass in der Regel einige zurückbleiben, die man erst entdeckt, wenn sie zu einem neuen Anfall übergehen.

Es wäre wenigstens ein Trost, wenn die Ameisen sich beständig im Walde aufhielten und die Wohnhäusser in Ruhe liessen. Aber auch hier machen sie Besuche

und man ist gezwungen, sein Bett und alles zu verlassen, bis sie wieder fort sind, was jedoch, wenn man nicht besondere Mittel zu ihrer Vertreibung anwendet, den ganzen Tag dauern kann. Vielmal fand ich bei meiner Heimkehr den ganzen Fussboden in eine kribbelnde Masse verwandelt — ein keineswegs angenehmer Anblick, wenn man nach einem ermüdenden Tage Ruhe erhofft hat. Dann muss der Vertilgungskrieg beginnen, bei welchem Feuer und Salz die wirksamsten Waffen sind. Naphthalin scheuen sie noch mehr. Gelegentlich hatte ich eine Art kleiner ölreicher Kerne gekauft, die ganz gut schmeckten und vielleicht am meisten an Walnüsse erinnerten, und sie in ein Plantanenblatt auf einer Blechkiste gelegt. Gegen Abend dachte ich daran und ging hin, um mir einige zu nehmen, fasse aber statt dessen in einen ganzen Klumpen Ameisen, die mich sofort in die Hand zu beissen begannen. Nachdem ich mich von diesen befreit hatte, fand ich beim Lampenschein, dass ein ganzer Ameisenzug hereingekommen war und dass die widerwärtigen Tiere die Kerne in zollhohen Schichten bedeckten und über die ganze Kiste verbreitet waren. Diese war glücklicherweise aus Blech und leer, ich spritzte deshalb etwas Petroleum darauf, zündete das Ganze an und war auf diese Weise von einem Teil der Plagegeister befreit.

Eingesperrte Tiere fallen die Wanderameisen regelmässig an; hat man einen Affen oder Papagei, so muss der Bauer auf geteerten Pfosten oder in Wasserschalen stehen.

Es war eines Tages in der Faktorei Bavo während der trockenen Jahreszeit. Wir hatten am Nachmittag einen Zug Ameisen in der Nähe der Faktorei gesehen und sowohl Feuer wie Salz angewendet, um die Tiere fortzubekommen. Der Faktorist hatte eine Anzahl Papageien, ich glaube etwa 20, zum Verkauf auf den Dampfschiffen eingekauft, die zu zweien in Ginkisten verwahrt wurden. Zum Schutz gegen die Ameisen standen diese auf Ölfässern unweit der Faktorei, im Schutze eines hervorspringenden Daches. In der folgenden Nacht hatten die Ameisen sie gleichwohl entdeckt, waren in grossen Scharen auf die Fässer hinaufgewandert und hatten die Papageien angegriffen, die sich, als wir am nächsten Morgen hinauskamen, von ganzen Klumpen raubgieriger Tiere umgeben, sterbend auf dem Boden der Kisten herumwälzten. Ganze Stücke waren aus der Brust und dem Magen der noch lebenden Vögel, deren Plagen entsetzlich gewesen sein müssen, herausgefressen.

Wenn ein Ameisenzug nach einem offenen Terrain, einem ausgerodeten Platz oder dergl. gekommen ist, zestreuen sich die Tiere zuweilen, um Nahrung zu suchen. Vor einem solchen Zuge herrscht dann reges Leben; Spinnen und Insekten, Frösche und andere kleine Tiere bewegen sich hier durcheinander, hüpfen und springen, um dem gefürchteten Feinde zu entkommen.

Siehe, dort auf einem Blatte thront eine grosse grüne Heuschrecke. Auf dem Boden eifrig verfolgt, hat sie sich hier einen ruhigen Platz gesucht, wird aber in ihrer Hoffnung gründlich getäuscht. Sie ist beobachtet, und schon sind einige Dutzend Ameisen den Stamm hinaufgeklettert und gehen von dort, ohne zu zögern, weiter auf den Zweig. Nun sind sie angelangt, und die ersten packen die langen Hinterbeine der Heuschrecke. Diese bleibt unbeweglich sitzen und schlägt nur hier und da ge-

lenkig die Hinterbeine zurück, um sich der zudringlichen Angreifer zu entledigen. Aber immer mehrere stellen sich ein, und mit einem langen Satz sucht sie diese endlich loszuwerden — ob es ihr gelingt, das ist eine andere Frage.

Wie das Feuer auf der Ebene Unruhe unter den höheren Tieren, die unwiderstehlich vor die laufende Feuerlinie getrieben werden, erweckt und alles verschlingt, was nicht entkommen kann, so erwecken auch die sich vorwärtswälzenden Ameisenscharen unter den kleinen Tieren Furcht und lassen ebensowenig Beute zurück wie das Feuer. Keine Stelle bleibt ununtersucht. Sie kriechen die Stämme hinauf und auf das Laub, sie laufen in die Erdgänge und Rinnen hinunter und jagen Ratten, Spitzmäuse, Skorpione, Würmer, kurz alles, was dort seine Zuflucht genommen hat, heraus.

Allmählich entsteht da, wo die Ameisen gesammelt dahinziehen, ein ausgehöhlter Weg. Die gelockerte Erde wird auf die Seite geworfen, die Höhe des so gebildeten Walles steigt immer mehr, die beiden Seiten nähern sich einander und stossen zusammen, und es bildet sich auf diese Weise ein Tunnel, in welchem die Ameisen dann ungestört einherziehen können. Gerade bei solchen Gelegenheiten kann es kommen, dass man mitten unter ihnen steht, ohne es früher zu bemerken, als bis sie sich durch ihre Bisse zu erkennen geben ....

*Nektarien.* Laut Belt, Delpino und Schimper finden die auf *Acacia sphærocephala* Willd. und *spadicigera* Cham. u. Schlecht. in Zentralamerika lebenden Ameisen (*Pseudomyrma*) auf ihren Wirtspflanzen nicht nur Wohnungen, sondern auch Nahrung, indem in den napfförmigen extranuptialen Nektarien, die sich in Ein- oder Mehrzahl auf der Rhachis der Blätter befinden, Zucker sezerniert wird. Die Ergebnisse, zu welchen Schimper betreffend die Relation der Ameisen zu diesen extranuptialen Nektarien gekommen, zeigten, dass dieselben, wie auch Belt und Delpino behauptet aber doch nicht bewiesen haben, höchst wahrscheinlich Lockmittel für die Ameisen darstellen.

Auch die Flötenakazien waren mit solchen napfförmigen Nektarien an der Basis der Blätter (Taf. 7, Fig. 7—8) versehen, aber trotz wiederholter Observationen konnte ich nicht finden, dass die Ameisen diese Bildungen aufsuchten, oder auch sich nur einen Augenblick dort aufhielten, wenn sie dieselben zufällig passierten. Auch sah ich nicht diese Nektarien Flüssigkeit sezernieren, sondern fand sie immer trocken und glänzend.

Es wäre jedoch möglich, dass sie in sehr jungem Stadium wirklich eine für die Ameisen angenehme Flüssigkeit sezenieren, und dass dieses die Ursache wäre, warum so viele Ameisen auf den jungen Sprossen an den äussersten Spitzen der Zweige beständig versammelt waren, wo freilich, wie erwähnt, Cocciden und Zirpen ihnen entsprechende leckere Speise darboten, aber kaum immer so zahlreich und überall zur Hand sein konnten, um das regelmässige Stürzen der Ameisen auf die zarten Sprosse der Akazien zu erklären.

Welcher Art die Flötenakazie angehört, ist nicht ganz klar. Nach Herrn Prof. Dr. H. Harms, dem ich freundliche Unterstützung bei Bestimmung der Akazien, die oft in für kritische Untersuchung ungenügendem Material, meistens ohne Blumen, vorlagen, verdanke, dürfte sie eine kahlhülsige Form seiner *Acacia drepanolobium* repräsentieren. Diese letztere, die ich auch mitgebracht, war jedoch in der Natur von einem recht verschiedenen Aussehen, und bildete — soweit ich sah — nie solche lichte Wälder, sondern stand in mehr bewachsenen Orten unter anderen Bäumen oder Büschen zerstreut.

### Acacia zanzibarica Taub. mit von Cremastogaster Chiarinii Em. bewohnten Gallen.

Taf. 6, Fig. 6; Taf. 7, Fig. 1; Taf. 8: 4. — Wenn auch die die lichten Akazienwälder bildende Flötenakazie sowohl durch ihre Verbreitung über weitgedehnte Steppengebiete, welche durch dieselbe ihr seltsames, typisches Gepräge erhalten, als durch die Grösse der Gallen, durch das reichliche Vorkommen derselben, sowie durch die Töne, welche der Wind hervorbringt, diejenige ist, welche die grösste Aufmerksamkeit auf sich lenkt, so gibt es doch in diesen Teilen von Ostafrika noch mehrere andere mit Gallen, resp. angeschwollenen Stipulardornen versehene Akazien, die von verschiedenen Ameisen bewohnt sind. Besonders bei Kahe in der Kilimandjaro-Niederung und in Westusambara auf dem Wege nach der Küste hatte ich Gelegenheit, diese Arten zu beobachten, die ich hier etwas näher besprechen will, zuerst *Acacia zanzibarica*.

Gleich südöstlich von Kahe breitet sich eine offene Landschaft mit niedrigem Wald dieser Akazie aus, die mit einer Art Gallen reichlich versehen war. Die Akazien (Taf. 8 : 4) waren meistens 5—7 m hoch, ziemlich grossblättrig, nach unten dichter, mit ausgebreiteten Zweigen und hell braungelblicher Rinde, während andere — wie es schien dieselbe Art — hier und da eine Höhe von etwa 9 m erreichten. Die Stipulardornen waren etwa 4—6 cm lang, leuchtend weiss, ganz gerade, stopfnadelähnlich, und die Anschwellungen an ihrer Basis zwiebelförmig. Die Hülsen sind etwas gebogen und glatt (Taf. 7, Fig. 1 a). Dass hier, fast wie an den Flötenakazien, die grösste aufgeblasene Partie der Gallen nicht den Dornen, sondern dem Zweig angehört, geht indessen aus folgenden Tatsachen hervor:

1. die normalen Dornen sind immer weiss bis an die Basis, die junge Galle dagegen nur so weit, wie die massive Partie der Dornen reicht; der aufgeblasene Teil ist, wie der ganze Zweig, auf dem sie sitzt, zuerst grün, nachdem dunkler, schwarzbraun, dieses in Übereinstimmung mit denselben Veränderungen des immer älteren Zweigs. Die Dornen bleiben immer weiss.

2. Der zwischen den Dornen sitzende Spross folgt der anschwellenden Partie und thront nachher oben auf der Galle, bis er endlich welkt und abfällt. Wären es nun die Dornen, die an der Basis anschwöllen, würde der Spross am Stamme sitzen bleiben.

Diese Gallen werden hart, dick und holzig und sind innen in der Regel ohne krustenartiges von den Ameisen gebautes Nest für Plazierung der Eier, Larven und Puppen. Bisweilen kann aber auch hier ein solches Nest vorkommen (Taf. 6, Fig. 6).

Oft gibt es aueh nur *ein* kleines Loeh für jedes Gallenpaar und die innere Seheidewand zwisehen den zwei Gallen wird dann von den Ameisen durchbohrt. Die innere Abteilung bleibt dabei ganz dunkel und steht nur dureh die andere Abteilung mit dem Freien in Verbindung. Die Gallen waren von *Cremastogaster Chiarinii* Em. bewohnt.

**Acacia drepanolobium** Harms; **die Gallen von Sima Penzegi** Mayr, **Cremastogaster admota** Mayr **und Cremastogaster Sjöstedti** Mayr **bewohnt.**

Taf. 6, Fig. 7—8; Taf. 7, Fig. 2—3. — Sowohl in derselben Gegend, bei Kahe, als in Westusambara, etwas näher der Küste zu, wurde bei verschiedenen Gelegenheiten eine andere gallenführende Akazie und zwar mit spiralförmig gerollten, dicht und fein behaarten Hülsen und feinen Blättern (*Acacia drepanolobium*) angetroffen. Die Gallen derselben waren aber nicht immer von Ameisen bewohnt, und die zuerst beobaehteten kleinen Bäume oder Stauden mit solehen entbehrten Ameisen an Stamm und Zweigen, die Gallen waren unbewohnt, und die Abwesenheit von Löchern auf denselben zeigte, dass sie aueh vorher nieht von Ameisen occupiert gewesen und also unabhängig von diesen Insekten entstanden waren. Die Gegend ringsum war sowohl für Ameisen als aueh für Akazien besonders günstig, und eine eeht tropisehe Sonne glühte hier auf der Baum- und Buschsteppe unter Akazien und Dumpalmen. Betraehten wir aber diese Gallen etwas näher.

Wie bei den Flötenakazien, war die ganze unter den Stipulardornen und dem Spross sitzende Partie blasig aufgeschwollen, wobei sowohl die immer mehr von einander getrennten, divergierenden Dornen als auch der zwisehen denselben befindliehe Spross auf der Oberfläehe der Gallen sitzen blieben.

Dieser in der Regel nur ein einziges Blatt tragende Spross sitzt hier recht lange auf den Gallen und wächst bis etwa zu derselben Grösse wie die übrigen Blätter aus. Die Gallen, die die Aufmerksamkeit in beiweitem nicht so hohem Grade erwecken, wie die der Flötenakazie oder der *A. zanzibarica*, waren hier bedeutend kleiner als bei der Flötenakazie, von der Grösse kleinerer oder mittelmässiger Haselnüsse und in der Farbe nussbraun oder dunkler. Anfangs sind sie grün, röten sieh dann teilweise, wonach sie allmählieh die Farbe des Stammes erhalten. Die von den oberen Seitenteilen der Gallen ausgehenden Dornen sind weiss, gerade, 15—40 mm lang, während die Zweige nebenbei mit kleinen, sehwach gekrümmten Dornen versehen sein können. Herr Prof. Dr. Harms hat die mitgebrachten Zweige identiseh mit seiner *A. drepanolobium* erklärt. Aueh hier hatten die Ameisen in der Regel ein feines Loeh unten an der Basis von jedem Dorn genagt (Taf. 6 : 7), daneben aber oft auch hier und da auf der Oberfläche der Galle, welche Löcher bei der Untersuehung sich fast immer von innen mit einem kleinen Pfropfen zugeschlossen erwiesen, was auch bisweilen bei den grösseren Löchern an der Basis der Dornen der Fall war. Zu dieser Zeit, im Juni, waren sie von Ameisen reichlieh bewohnt und zwar von zwei Arten: *Sima Penzegi* Mayr und *Cremastogaster admota* Mayr in litt.

Ihrer geringen Grösse zufolge sind diese Gallen innen nur selten mit krustenartiger Masse für die Plazierung der Brut versehen, sondern bilden einen einzigen Hohlraum; jedoch findet sich bisweilen in denselben ein schalenförmiges dünnes Blatt (Taf. 6 : 8), auf welchem Eier, Larven und Puppen liegen. Das Innere der Gallen ist oft glatt und eben, indem alle Reste der ehemaligen Pulpe von den Ameisen fortgeschleppt worden sind.

Auch am 19. Juli wurde, und zwar nicht weit von Tanda in Westusambara, dieselbe Akazie (*Acacia drepanolobium*) mit langen geraden weissen Dornen, die noch länger als die bei Kahe waren und eine Länge von 50 mm oder mehr erreichten, angetroffen. Die Hülsen der Akazien waren auch hier spiralförmig gebogen, dicht und fein behaart, die Gallen ziemlich klein und nicht völlig so kugelig wie die anderen, sondern von oben gesehen mehr triangulär, und etwas mehr abgeplattet (Taf. 7, Fig. 2—3). Zwei verschiedene Ameisen wurden auch hier in den Gallen gefunden, die eine dieselbe Art wie vorher, *Sima Penzegi* Mayr, die andere *Cremastogaster Sjöstedti* Mayr.

Die erstere, eine langgestreckte schwarze Ameise, die weit zahlreicher als die andere war, ist von den *Cremastogaster*-Arten biologisch sehr verschieden; sie ist viel ruhiger, und wenn man in die Zweige fasst, ja sogar an denselben reisst, um sie abzuschneiden, kommen nur einzelne Exemplare heraus, während die meisten in den Gallen bleiben, in grösster Verschiedenheit von *Cremastogaster tricolor* der Flötenakazien, welche, sobald man den Zweig berührt, ja nur die Ameisen anbläst, wo sie in der Spitze der Schösslinge gehäuft sitzen, wütend längs den Zweigen, auf den Gallen und auf den Blättern herausstürzen und dabei den hin und her wackelnden Hinterleib, an dessen Spitze ein übelriechendes Tröpfchen leuchtet, hoch in die Luft emporheben.

Diese schmalen, schwarzen *Sima*-Ameisen liefen zwar längs der Zweige und Dornen hin und zurück, aber nur in geringer Zahl und ohne solchen Eifer wie die *Cremastogaster*, der Hinterleib wird wie gewöhnlich getragen, nicht in die Luft emporgehoben. Die in den Gallen befindlichen geflügelten Imagines waren ziemlich träge und wurden meist einzeln (oder 2 ♂) unter Arbeitern, Larven und Puppen angetroffen; die grossen ♀ waren, so weit ich sah, immer nur einzeln in den Gallen vorhanden, und die Flügel derselben oft abgerissen. Die Gallen waren bisweilen mit Ameisen und ihrer Brut vollgepfropft.

*Sima Penzegi* riecht ziemlich stark, etwa wie unsere Carabiden.

### Acacia Bussei Harms mit spindelförmig aufgeblasenen von Catanlacus introdens Sm. und Cremastogaster solenopsides Em. var. flavida Mayr bewohnten Stipulardornen.

Taf. 6, Fig. 4—5; Taf. 8: 3. — Eine andere Akazie (*Acacia Bussei* Harms) mit ganz verschiedenen gallenähnlichen Bildungen wurde auf dem Wege durch Usambara zwischen Same und Moëmbe angetroffen, welche von zwei verschiedenen Ameisen bewohnt waren. Die Art stimmt nach Prof. Harms völlig mit seiner *A. Bussei* überein. Hier und da zerstreut stehend, erreichten die offenbar jungen, strauchähnlichen Akazien

(Taf. 8 : 3) eine Höhe von nur 3—4 m. Die Hülsen dieser Art sind flach, ziemlich breit (Fig. 4) und ganz glatt mit hervortretender Aderung an der Oberfläche. Hier ist es nur der Stipulardorn, der die Anschwellung bildet, der in der Mitte bald stärker, bald schwächer spindelförmig aufgeblasen ist, während die Spitze und der Stiel normal geblieben sind.

Diese Anschwellung der Dornen fand ich innen nie mit krustenartiger von den Ameisen hergestellter Masse versehen, und oft waren sie auch nicht bewohnt. Die angeschwollenen Dornen hatten eine Länge von 50—85 mm. Bald war nur der eine, bald die beiden nebensitzenden Dornen aufgeblasen, der Dorn bald dicker und schmäler zylindrisch, bald abgeplattet. Die von den sehr kleinen *Cremastogaster solenopsides* Em. var. *flavida* Mayr bewohnten waren mit einem sehr feinen, die von *Cataulacus* mit einem grösseren Loch versehen.

Während des Marsches rings um den Kilimandjaro wurden in Leitokitok nördlich vom Berge auch Gallen von *Acacia seyal* Del. (Taf. 7, Fig. 4) angetroffen; bald bildeten diese Akazien wohl bis 5—6 m hohe Bäume, bald waren sie mehr strauchähnlich. Dass die Gallen von Ameisen bewohnt gewesen waren, zeigten die von denselben gemachten Löcher an der Basis der Dornen.

April 1908.

## Literatur.


**1651. Hernandez, F.** Nova plantarum, animalium et mineralium Mexicanorum historia a F. Hernandez medico etc. compilata, dein a Nardo Antonio Recchio in volumine digesta. Romæ.

**1689. Hermann, Paulus.** Schola Botanica; Paradisi Batavi Prodromus... Edente in lucem S. W. A. (Simon Warton, Anglus), p. 303.

**1697. Commelin, J.** Rariorum plantarum Horti Medici Amstelodamensis descriptio et icones. Tom. 1. p. 209, tab. 107.

**1720. Pinkenet, L.** Leonardi Plukeneth opera omnia botanica, Londini, Phytographia, pars prior, tab. CXXII, fig. 1.

**1763. Jacquin, N. J.** Selectarum stirpium americanarum historia, Vindobsonæ, p. 266.

**1867. Schweinfurth,** Linnæa, Vol. 35 (1 nov. ser.), p. 344, tab. XI u. XIII.

**1874. Belt, Th.** The Naturalist in Nicaragua, London.

**1884/86. Beccari, O.** Piante ospitatrici ossia piante formicarie della Malesia e della Papusiana. Malesia Bd. II, p. 34—35; 52—56; 192; 279.

**1886. Hnth, E.** Ameisen als Pflanzenschutz. Verzeichniss der bisher bekannten myrmecophilen Pflanzen in: Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge von E. H. III. Frankfurt a. d. Oder.

**1888. Schimper, A. F. W.** Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika. Botan. Mittheilungen aus den Tropen. Jena.

**1892. Forel, Aug.** Die Nester der Ameisen. Neujahrsblatt, herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft (in Zürich) auf das Jahr 1893. XCV. Zürich 1892. Mit 1 Tafel.

**1897. Volkens, Georg.** Der Kilimandscharo. Berlin. p. 14 (wahrscheinlich *Acacia zanzibarica* und *Bussei*).

**1900. Meyer, Hans.** Der Kilimandjaro. Berlin. p. 46.

**1904. Sjöstedt, Yngve.** I Wästafrikas Urskogar, Stockholm, p. 157.

**1906. Schillings, C. G.** Der Zauber des Elelecho. Leipzig. p. 172 (Vegetationsbild).

TAFEL 6.

## Tafel 6.

Fig. 1. Zweig der Flötenakazie mit Galle und Früchten, in natürlicher Grösse (ziemlich grosse, kurzdornige Galle).

» 2. Nest von *Cremastogaster tricolor* Gerst. in einer Galle der Flötenakazie.

» 3. Galle der Flötenakazie mit dem schalenförmigen Kokon einer in diesen Gallen oft lebenden Schmetterlingslarve, nat. Gr.: 3b die Larve in nat. Grösse.

» 4. Zweig der *Acacia Bussei* Harms mit Frucht und an der Mitte zylindrisch aufgeblasenen Stipulardornen, nat. Gr.: die Dornen bewohnt von *Cataulacus intrudens* Sm. und *Cremastogaster solenopsides* Em. var. *fluvida* Mayr.

5. Durchschnitt eines solchen Dorns; nat. Gr.

» 6. Gallen der *Acacia zanzibarica* Taub. mit Nest von *Cremastogaster Chiarinii* Em. (vergl. Taf. 7, Fig. 1).

» 7. Galle der *Acacia drepanolobium* Harms, nat. Gr.; bewohnt von *Sima Penzegi* Mayr und *Cremastogaster admota* Mayr in litt.

» 8. Eine solche etwas kleinere Galle geöffnet, um das einfache, nur aus einer Lamelle bestehende Nest der Ameisen zu zeigen. Die kleinste Galle, in welcher die Andeutung eines Nestes beobachtet worden war.

Axel Ekblom delin

Ljustr. Justus Cederquist, Sthlm.

*Sjöstedt: Akaziengallen und Ameisen.*

# TAFEL 7.

## Tafel 7.

Fig. 1. Zweig der *Acacia zanzibarica* Taub. mit Gallen und Früchten (1a): die Gallen bewohnt von *Cremastogaster Chiarinii* Em.

» 2. Zweig der *Acacia drepanolobium* Harms mit Galle und Früchten in nat. Gr.; Gallen bewohnt von *Sima Penzegi* Mayr und *Cremastogaster Sjöstedti* Mayr.

» 3. Eine geöffnete Galle derselben Art.

» 4. Galle von *Acacia segal* Del.

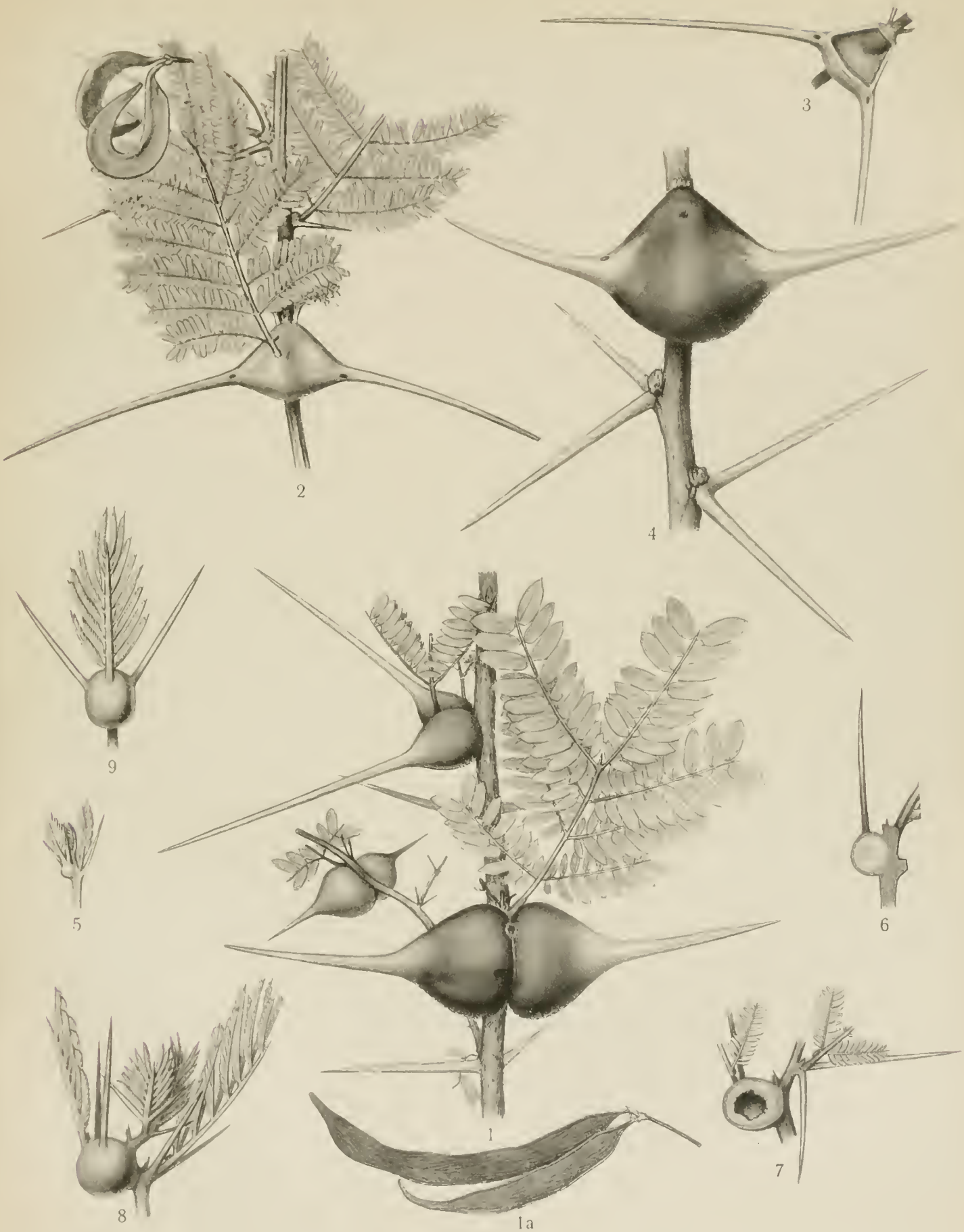
» 5. Eine sehr junge Galle der Flötenakazie; nat. Gr.

» 6. Etwas älteres Stadium im Durchschnitt; die Galle ist hier noch massiv.

» 7. Noch älteres Stadium; die zentralen Gewebe in Auflösung begriffen.

» 8. Zweig mit junger, noch weicher und grüner Galle der Flötenakazie; nat. Gr.

» 9. Dieselbe von vorn gesehen.




Axel Ekblom delin. Ljustr. Justus Cederquist, Sthlm.

*Sjöst. dt: Akaziengallen und Ameisen.*

# TAFEL 8.

## Tafel 8.

Fig. 1—2. Flötenakazien auf der Steppe am Flusse Kirarágua zwischen dem Kilimandjaro und dem Meru. Nat. Höhe etwa 2,5—5 m.

» 3. *Acacia Bussei* HARMS, Westusambara. Nat. Höhe etwa 3—4 m.

» 4. *Acacia zanzibarica* TAUB., Westusambara. Nat. Höhe etwa 5—7 m oder höher.

Nach Photos des Verfassers.

2

4

1

3

Yngve Sjöstedt foto.

Ljustr. Justus Cederquist, Sthlm.

*Sjöstedt: Akaziengallen und Ameisen.*